PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-139985
(43)Date of publication of application : 30.08.1982

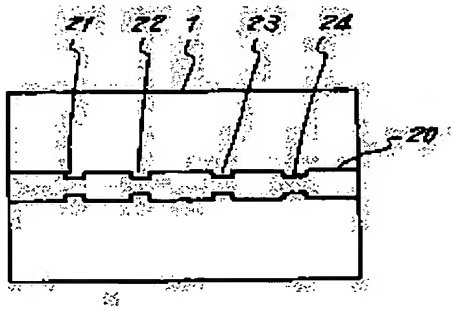
(51)Int.CI. H01S 3/18

(21)Application number : 56-025837
(22)Date of filing : 24.02.1981

(71)Applicant : NEC CORP
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>
(72)Inventor : NOMURA HIDENORI
SUGIMOTO MITSUNORI
SUZUKI AKIRA

(54) BURIED SEMICONDUCTOR LASER ELEMENT WITH MULTIAXIS MODE

(57)Abstract:
PURPOSE: To form a buried semiconductor laser element with multiaxis mode with a good reproducibility by a method wherein a width of a striped active layer which is buried are varied at each region.
CONSTITUTION: A width of a striped active region 20 in a double heterojunction structure which is buried with a layer having a wide forbidden band width is arranged to be 2μm, and notches 21□24 with length of 3μm and depth of 0.5μm are provided to be distributed at random. Thereby while maintaining a substrate traverse mode, a semiconductor laser which oscillates stably in 3□5 axial modes can be obtained and it can be used in a multimode type optical fiber transmission system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

⑲ 日本国特許庁（JP）　　⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報（A）　　昭57—139985

⑤1Int. Cl.³　識別記号　庁内整理番号
H 01 S 3/18　7377—5F

⑬公開　昭和57年(1982) 8 月30日

発明の数　1
審査請求　未請求

（全 3 頁）

⑤4多軸モード埋め込み型半導体レーザ素子

⑵1特　　願　昭56—25837
⑵2出　　願　昭56(1981) 2 月24日
⑦2発　明　者　野村秀徳
東京都港区芝五丁目33番 1 号日本電気株式会社内
⑦2発　明　者　杉本満則
東京都港区芝五丁目33番 1 号日本電気株式会社内
⑦2発　明　者　鈴木明
東京都港区芝五丁目33番 1 号日本電気株式会社内
⑦1出　願　人　日本電気株式会社
東京都港区芝 5 丁目33番 1 号
⑦1出　願　人　日本電信電話公社
⑦4代　理　人　弁理士　内原晋

明　細　書

1. 発明の名称

多軸モード埋め込み型半導体レーザ素子

2. 特許請求の範囲

埋め込まれたダブルヘテロ接合構造のストライプ状活性領域を有する電流注入型半導体レーザ素子において、前記ストライプ状活性領域に沿なる2以上の間隔を有する様に施された複数の刻み目または突起の少くとも一方を有することを特徴とする多軸モード埋め込み型半導体レーザ素子。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光ファイバ通信用光源として適した半導体レーザ素子の改良に関する。

光ファイバ通信は光ファイバのもつ低伝送損失特性を活かした長距離無中継信号伝送や光ファイバのもつ無誘導性を活かした変電所構内あるいは工場内信号伝送などに急速な実用化が進められているものである。半導体レーザの中でも発振横モードが安定された埋め込み型半導体レーザ素子は、高い電力効率と変調の容易さと小型・軽量性等の特徴のために、光ファイバ通信用光源に最適なものとして開発が進められている。

従来の埋め込み型半導体レーザ素子では、製造工程の改善によって特性のばらつきを抑え、発振横モードの安定化が進むにつれ、発振横モード、即ちファブリペロー型共振器の共振モードの選択性も高まり、単一の軸モードの半導体レーザ素子を多モード型光ファイバと組合せて用いると、光ファイバの伝送モード間の干渉と伝送モード間の伝送損失の変動等により、著しい雑音成分の増大を招くという欠点が見られた。このため単一軸モードになり易い半導体レーザ素子を多モード型光ファイバ伝送システムに使用するためには、高周波信号を重畳して、単一軸モード化を防ぐといった手段がとられていた。このような付加駆動回路の必要性は通信装置の複雑化を招き、小型及び低消費電力化を妨げるという欠点をもたらした。

BEST AVAILABLE COPY

本発明の目的は上述の欠点を除去する多軸モード埋め込み型半導体レーザ素子を再現性良く高い歩留りで製造できる新規な構造を提供することにある。

本発明によれば、埋め込まれたダブルヘテロ接合構造及びファブリペロー型共振器構造及び狭いストライプ状活性領域を有する電流注入型半導体レーザ素子において、前記ストライプ状活性領域に異なる2以上の間隔を有する様に施された複数の刻み目及び突起の少くとも一方を有することを特徴とする多軸モード埋め込み型半導体レーザ素子が得られる。

次に図面を参照して本発明を詳細に説明する。第1図及び第2図はいずれも本発明の一実施例を表わすものであるが、第1図はそのストライプ構造を模式的に表わしたもの、第2図は実施例の共振器軸と直角方向の断面を表わしたものである。本実施例は軸対称にかつ不均等な間隔をもって設けられた刻み目21，22，23，24を有するストライプ構造20を有している。本実施例は導電型n型のInP基板1上に$In_{0.74}Ga_{0.26}As_{0.56}P_{0.44}$から成る活性層2、導電型p型のInPから成る上部クラッド層3をエピタキシャル成長した後、ストライプ構造20を化学エッチングによって形成し、更にエピタキシャル成長によって導電型p型のInPから成る第1の埋め込み層4、導電型n型のInPから成る第2の埋め込み層5、導電型p型のInPから成る第3の埋め込み層6を形成した後、Au－Zn合金から成るp電極7及びAu－Sn合金から成るn電極8を真空蒸着によって形成し製造されている。

主要部寸法を述べると、ストライプ構造20の幅2μm、刻み目21，22，23，24はストライプ軸方向の幅約3μm、ストライプ幅方向への深さ約0.5μm、刻み目間隔は20～50μm程度の範囲に分布する様に不規則に選ばれている。その他、InP基板1の厚さ約70μm、活性層2の厚さ約0.2μm、上部クラッド層3の厚さ約2μm、ストライプ構造20のエッチング深さ約3μm、第1の埋め込み層4の厚さ約1μm、第2の埋め込み層5の厚さ約0.5μm、第3の埋め込み層6の厚さ約1.5μm、素子全体の長さ、即ち共振器長は約250μmである。

本実施例のp電極8に正の電圧を印加して上部クラッド層3を通して活性層2へ電流を注入すれば、約1.3μm波長の発振光が得られる。本実施例はそのストライプ構造20に施された不規則な間隔を有する刻み目21，22，23，24の効果によってファブリペロー型共振器の共振特性が変動を受けることの作用と、刻み目部分とそうでない部分とでストライプ構造20の幅が異ることから生じる空間的ホールバーニング、即ち素子の発振状態において、キャリヤと光との相互作用の結果誘起される空間的キャリヤ分布の変形が共振器の軸方向で不規則に変動することの作用とによって、単一の軸モードでのみ発振することを抑制する。本実施例によれば基本横モードを保持しつつ、3～5本の軸モードで安定に発振し、適度に発振光の時間的可干渉性を抑えた光ファイバ通信用の光源が得られる。

なお本実施例ではストライプ構造に沿って軸対称な配置で刻み目を設けたが、必ずしも軸対称とすることはなく、また刻み目ではなく突起であっても良く形状も限定するものではない。刻み目もしくは突起の数は必ずしも限定されないが、多軸モード発振を再現性良く高い歩留りで素子を製造するためには3～5ないし3～5対程度が好ましいであろう。本発明はもちろんInGaAsP系組成のみならずGaAlAs系等の組成にも適用可能である。

最後に本発明が有する特徴を要約すれば多モード型光ファイバ伝送システムにとって好ましい多軸モード埋め込み型半導体レーザ素子が再現性良く得られることである。

4. 図面の簡単な説明

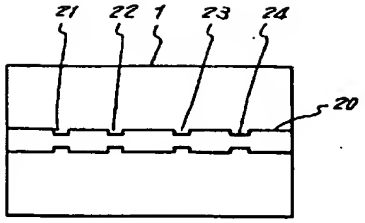
第1図は一実施例のストライプ構造の模式図、第2図はその実施例の断面図である。図中、

1……InP基板、2……活性層、3……上部クラッド層、4……第1の埋め込み層、5……第

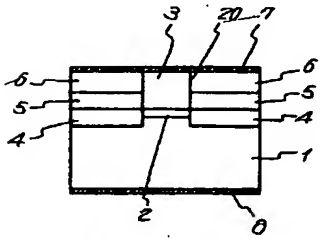
BEST AVAILABLE COPY

2の埋め込み層、6……第3の埋め込み層、7……p電極、8……n電極である。

代理人　弁理士　　内　原　　晋



第 1 図



第 2 図

BEST AVAILABLE COPY